

# PIANO DI LAVORO

**PROF./PROF.SSA: Elisa Maccagnan e Raffaele Fiorini**

**DISCIPLINA: Biologia, microbiologia e biotecnologie di controllo ambientale**

**ANNO SCOLASTICO 2021-2022**

## COMPETENZE TRASVERSALI

**L'insegnamento della disciplina promuove:**

**Secondo biennio e quinto anno:**

- *L'acquisizione dei dati e la capacità di esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate; –*
- *Eseguire operazioni di base in laboratorio e attenersi ad una metodica.*
- *L'individuazione e la gestione delle informazioni per organizzare le attività sperimentali;*
- *L'utilizzo dei concetti, dei principi e dei modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;*
- *Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.*
- *L'elaborazione di progetti chimici e biotecnologici e la gestione di attività di laboratorio;*
- *La capacità di controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;*
- *La capacità di redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.*

## COMPETENZE DISCIPLINARI

### Secondo biennio e quinto anno:

1. Individuare e caratterizzare le principali molecole di interesse biologico
2. Saper riconoscere le diverse tipologie di cellule osservandone l'organizzazione e saper indicare gli organismi in cui esse si trovano.
3. Individuare e caratterizzare i microrganismi mediante l'uso del microscopio, dei terreni di coltura e delle colorazioni e dei kit di identificazione.
4. Individuare e comprendere come i microrganismi degradano i substrati nutritivi attraverso processi metabolici aerobi o anaerobi, comprendere come viene prodotta, conservata e trasferita l'energia negli organismi viventi
5. Identificare le modalità di riproduzione batterica e i processi metabolici dei microrganismi e descrivere la loro curva di crescita.
6. Individuare analogie e differenze tra i processi di divisione cellulare negli eucarioti e nei procarioti
7. Individuare le modalità di trasmissione dei microrganismi e delle tossine e identificare le differenze fra intossicazioni, infezioni e tossinfezioni, individuare i problemi legati alle resistenze batteriche.
8. Individuare i più importanti gruppi di microrganismi di interesse medico, alimentare ed industriale
9. Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.
10. Eseguire operazioni di base in laboratorio e attenersi ad una metodica
11. Eseguire calcoli ed elaborare dati sperimentali.
12. Comprendere l'originalità e il rigore scientifico del metodo adottato da Mendel e saper spiegare i punti fondamentali della sua teoria, evidenziando le relazioni tra dati sperimentali e interpretazione.
13. Comprendere le relazioni tra alleli, geni e cromosomi; utilizzare correttamente la simbologia e il linguaggio della genetica
14. Comprendere le relazioni tra DNA, RNA e polipeptidi nelle cellule e spiegare i complessi meccanismi che consentono di costruire proteine partendo dalle informazioni dei geni.
15. Saper spiegare come le conoscenze acquisite nel campo della genetica molecolare vengono utilizzate per mettere a punto le biotecnologie
16. Comprendere le interazioni tra le componenti biotiche e abiotiche di un ecosistema

### QUINTO ANNO

17. Comprendere come si realizza un ciclo integrato delle risorse idriche e individuare le strategie più opportune per la captazione, la potabilizzazione e la distribuzione delle acque
18. Comprendere i meccanismi di autodepurazione delle acque superficiali e come tali meccanismi siano ostacolati dall'inquinamento

17. Individuare le necessità di procedere alla biodegradazione delle acque reflue ai fini della salvaguardia dell'ambiente e indentificare gli indicatori di inquinamento organico e di biodegradabilità e i parametri chimico fisici che influenzano tali processi
19. Confrontare i diversi processi di depurazione dei reflui ed individuare quelli applicabili in base alla natura dei reflui
20. Comprendere come sia possibile procedere al risanamento dei suoli inquinati impiegando l'attività metabolica dei microrganismi e individuare i criteri di fattibilità delle tecniche di biorisanamento
21. Individuare i processi metabolici microbici coinvolti nella degradazione dei composti organici inquinanti
22. Comprendere come microrganismi ingegnerizzati possano essere impiegati per il risanamento ambientale ed individuare gli aspetti problematici relativi all'immissione in ambiente di organismi geneticamente modificati
23. Individuare gli effetti delle emissioni legate all'attività antropica e confrontare le tecnologie disponibili per l'abbattimento delle emissioni per individuare quelle applicabili per il raggiungimento degli obiettivi prefissati
24. Identificare i processi e le possibilità di riciclaggio dei rifiuti in base alla loro composizione e individuare le alternative per lo smaltimento dei rifiuti non altrimenti riciclabili e il loro impatto sull'ambiente
25. Comprendere le relazioni esistenti tra esposizione ad agenti fisici e chimici ed alterazioni del DNA ed individuare come l'organismo agisce al contatto con gli xenobiotici
26. Comprendere a quali reazioni biodegradative vanno incontro i diversi materiali e individuare le possibili tecniche di prevenzione
27. Interpretare la normativa in merito ai vari aspetti della tutela delle matrici ambientali

MODULI	COMPETENZE	ABILITÀ	CONTENUTI	ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI	METODOLOGIE
<b>Le molecole biologiche</b>	1, 9, 10	<p>Conoscere le caratteristiche delle biomolecole.</p> <p>Comprendere le funzioni che svolgono le biomolecole negli esseri viventi in relazione alla loro struttura</p>	Carboidrati, lipidi, proteine ed acidi nucleici.	<p>Saggio al biureto, riconoscimento degli zuccheri con reattivo di Fehling.</p> <p>Riconoscimento degli oli con Sudan III, con alcool e con permanganato di potassio.</p> <p>Estrazione del DNA dalla frutta</p>	<p>Chimica organica e biochimica</p> <p>Fisica ambientale</p>	<p>Lezione frontale e dialogata.</p> <p>Utilizzo di strumenti multimediali.</p> <p>Relazioni e ricerche svolte dagli alunni autonomamente o in gruppo.</p> <p>Analisi di campioni</p>
<b>La cellula eucariote e l'attività cellulare</b>	2, 9, 10	<p>Riconoscere nella cellula l'unità funzionale di base nella costruzione di ogni essere vivente.</p> <p>Comparare le strutture comuni a tutte le cellule, distinguendo tra cellule procariotiche ed eucariotiche-animali e vegetali.</p> <p>Descrivere e confrontare le diverse attività di trasporto attraverso la membrana.</p>	<p>Organizzazione cellulare, struttura e funzioni.</p> <p>La membrana cellulare e i processi di trasporto.</p>	<p>Descrizione uso e utilizzo del microscopio</p> <p>Osservazione di preparati a fresco di cellula della mucosa boccale, di cellula di epidermide di cipolla e di plastidi</p> <p>Uso del vetrino di calibrazione, misura delle dimensioni della cellula della mucosa boccale.</p> <p>Osmosi in cellule di Elodea e di radicchio rosso</p>	<p>Chimica analitica e strumentale</p> <p>Chimica organica e biochimica</p>	<p>Lezione frontale e dialogata.</p> <p>Utilizzo di strumenti multimediali.</p> <p>Osservazione microscopica e analisi di campioni</p>

<b>La cellula procariote</b>	3, 9, 10	Conoscere le strutture della cellula procariote e riconoscerne le funzioni	Composizione chimica. Strutture cellulari. Le spore.	Fissazione e colorazione di un preparato, la colorazione di Gram  I terreni di coltura e le colture batteriche. Sterilizzazione: uso dell'autoclave e della stufa.	Chimica analitica e strumentale  Chimica organica e biochimica	Lezione frontale e dialogata. Utilizzo di strumenti multimediali. Osservazione microscopica e analisi di campioni
<b>I batteri</b>	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	Conoscere le caratteristiche generali dei batteri e saperne effettuare una classificazione al microscopio.  Riconoscere l'importanza ecologica, sanitaria e biotecnologica dei batteri.	Caratteristiche generali delle colonie Criteri di classificazione. La riproduzione dei batteri.  La curva di crescita dei batteri e i fattori di crescita.	Colture batteriche in aerobiosi.  Tecniche di semina: per inclusione, infissione, striscio.  Tecniche MF (membrane filtranti) e MPN (numero più probabile). Diluizioni.	Chimica organica e biochimica  Matematica	Lezione frontale e dialogata. Utilizzo di strumenti informatici e supporti multimediali. Analisi microbiologica di campioni
<b>Metabolismo</b>	4, 9, 10	Scrivere l'equazione generale della fotosintesi e della respirazione cellulare. Comprendere il rapporto tra fotosintesi e respirazione cellulare. Spiegare la differenza tra organismi autotrofi ed eterotrofi.	Glicolisi, fermentazione e respirazione cellulare.  La fotosintesi	Esperimenti sulla fermentazione alcolica e lattica	Chimica organica e biochimica	Lezione frontale e dialogata. Utilizzo di strumenti multimediali. Analisi microbiologica di campioni
<b>Laboratorio di microbiologia</b>	9,1	Valutare il rischio biologico e mettere in atto strategie per evitare situazioni di pericolo, rispettando le norme di comportamento e di sicurezza.	Sicurezza nel laboratorio di biologia e di microbiologia.  Prevenzione dei rischi. Vetreteria.	Lettura delle schede di sicurezza Riconoscimento dei simboli di rischio. Utilizzo in sicurezza dell'autoclave,	Laboratorio di chimica	Utilizzo strumentazione di laboratorio

	Utilizzare l'autoclave e la stufa per sterilizzare materiali e strumenti.	Strumenti ed attrezzature.	esercitazione per il corretto uso delle pipette e delle micropipette		
	Utilizzare i principali strumenti di laboratorio				

**Obiettivi minimi per il passaggio alla classe successiva:**

- confrontare la struttura delle cellule procariotiche ed eucariotiche
- conoscere le caratteristiche generali dei batteri
- conoscere nelle linee generali gli eventi che si verificano nella scissione binaria, nella mitosi e nella meiosi
- conoscere la struttura della membrana cellulare ed elencare le diverse modalità di trasporto delle sostanze
- comprendere in che modo vengono assemblate e demolite le molecole
- spiegare come si riproducono i batteri e descrivere la curva di crescita
- riconoscere ed utilizzare le strumentazioni di laboratorio
- applicare le principali tecniche di coltivazione batterica

**Modalità di verifica:**

la verifica dei contenuti avverrà prevalentemente attraverso prove scritte a domanda aperta breve o a domanda multipla e completamento.

Verranno svolte prove orali anche attraverso esposizioni di lavori di gruppo e presentazioni multimediali.

Per il laboratorio concorreranno alla valutazione relazioni di attività svolte in classe e osservazioni sul comportamento raccolte attraverso opportuna scheda di valutazione.

Saranno assegnati lavori per casa la cui valutazione concorrerà al voto finale.

Altri elementi di valutazione saranno: la puntualità delle consegne, la partecipazione attiva al lavoro scolastico, il comportamento corretto durante l'attività di laboratorio.







